

Aufgaben zu Reibung

28.1 Reitstock verschieben

Gegeben: Reibungszahl $\mu = 0,15$
Gewichtskraft $F_G = 200\text{N}$

Gesucht: Reibungskraft F_R

Rechnung: $F_R = \mu \cdot F_G$ (Europa TB S. 41)
 $F_R = 0,15 \cdot 200\text{N}$
 $F_R = 30\text{N}$

Antwort: Die Reibungskraft F_R beträgt 30N.

28.2 Verschraubung

Gegeben: Reibungszahl $\mu = 0,18$
Zugkraft $F = 0,8\text{kN} = 800\text{N}$

Gesucht: Spannkraft F_N

Rechnung: $F = \mu \cdot F_N$ (Europa TB S. 41)
umstellen nach $F_N = F/\mu$
 $F = 800\text{N}/0,18$
 $F = 4.444\text{N}$

Antwort: Die Spannkraft muss 4.444N betragen.

28.3 Prisma im Schraubstock

Gegeben: $\mu = 0,25$
 $n = 2$ (Flächen)
 $F = 300\text{N}$
 $F_G = 15\text{N}$

Gesucht: Kraft der Spannbacken F_N

Rechnung: $F_R = \mu \cdot F_N$ (Europa TB S. 41)
Umstellen nach $F_N = F_R/\mu$
Das Gesamtgewicht und die beiden Flächen müssen berücksichtigt werden:
 F_R wird also durch F_{ges} ersetzt
 $F_N = F_{\text{ges}}/\mu$

 $F_{\text{ges}} = F + F_G$
 $F_{\text{ges}} = 300\text{N} + 15\text{N}$
 $F_{\text{ges}} = 315\text{N}$

 $F_N = 315/0,25$
 $F_N = 1260\text{N}$

Antwort: Die Kraft der Spannbacken muss 630N pro Backe betragen

28.4 Gleitlager

Gegeben: $\mu = 0,065$
 $F_N = 1,2 \text{ kN} = 1.200 \text{ N}$
 $d = \varnothing 80 \text{ mm} = \varnothing 0,08 \text{ m}$

Gesucht: a) F_R
b) Reibungsmoment M in Nm

Rechnung: a) $F_R = \mu \cdot F_N$ (Europa TB S.41)
 $F_R = 0,065 \cdot 1.200 \text{ N}$
 $F_R = 78 \text{ N}$

b) $M = \mu \cdot F_N \cdot d/2$ (Europa TB S.41)
 $M = 0,065 \cdot 1.200 \text{ N} \cdot 0,08 \text{ m} / 2$
 $M = 3,12 \text{ Nm}$

Antwort: a: Die Reibungskraft beträgt 78N
b: Das Reibungsdrehmoment beträgt 3,12Nm

28.5 Backenbremse

Gegeben: $l_1 = 60 \text{ mm}$
 $l_2 = 390 \text{ mm}$
 $d = \varnothing 150 \text{ mm} = \varnothing 0,15 \text{ m}$
 $F_2 = 120 \text{ N}$
 $\mu = 0,15$

Gesucht: a) Anpresskraft F_1
b) Reibungskraft
c) Reibungsmoment

Rechnung: a) $F_1 \cdot l_1 = F_2 \cdot l_2$ (Europa TB S.37)
Umstellen nach $F_1 = F_2 \cdot l_2 / l_1$
 $F_1 = 120 \text{ N} \cdot 390 \text{ mm} / 60 \text{ mm}$
 $F_1 = 780 \text{ N}$

b) $F_R = \mu \cdot F_1$ (abgeleitet von Formel aus Europa TB S. 41)
 $F_R = 0,15 \cdot 780 \text{ N}$
 $F_R = 117 \text{ N}$

c) $M = \mu \cdot F_1 \cdot d/2$ (Europa TB S.41)
 $M = 0,15 \cdot 780 \text{ N} \cdot 0,15 \text{ m} / 2$
 $M = 8,76 \text{ Nm}$

Antwort: a: Die Anpresskraft F_1 beträgt 780N
b: Die Reibungskraft F_R beträgt 117N
c: Das Drehmoment M beträgt 8,76Nm

28.6 Rutschkupplung

Gegeben: $M = 13,5 \text{ Nm}$
 $\mu = 0,6$
 $d = 90 \text{ mm} = 0,09 \text{ m}$

Gesucht: Normalkraft F_N

Rechnung: $M = \mu \cdot F_N \cdot d/2$ (Europa TB S.41)
Umstellen nach $F_N = M \cdot 2 / \mu \cdot d$
 $F_N = 13,5 \text{ Nm} \cdot 2 / 0,6 \cdot 0,09 \text{ m}$
 $F_N = 500 \text{ N}$

Antwort: Die Normalkraft beträgt 500N

28.7 Förderband

Gegeben: $l = 14 \text{ m}$ (Hypotenuse)
 $h = 4,5 \text{ m}$ (Gegenkathete)
 $F_G = 150 \text{ N}$
 $\mu = 0,6$

Gesucht: a) Steigungswinkel α
b) Normalkraft F_N
c) max, Reibungskraft F_R
d) Reibungszahl, bei Gefahr des Abrutschens F_H

Rechnung: a) $\sin \alpha = \text{Gegenkathete} / \text{Hypotenuse}$ (Winkelfunktion)
 $\sin \alpha = 4,5 \text{ m} / 14 \text{ m} = 0,321$
 $\alpha = 18,75^\circ$

b) $\cos \alpha = F_N / F_G$ (aus Übungsbuch S.28)
umstellen nach $F_N = \cos \alpha \cdot F_G$
 $F_N = \cos 18,75^\circ \cdot 150 \text{ N}$
 $F_N = 142 \text{ N}$

c) $F_R = \mu \cdot F_N$ (Europa TB S.41)
 $F_R = 0,6 \cdot 142 \text{ N}$
 $F_R = 85,2 \text{ N}$

d) $F_R = \mu \cdot F_N$ für F_R wird jetzt F_H eingesetzt: $F_H = \mu \cdot F_N$
umstellen nach $\mu = F_H / F_N$
 $F_H = F_G \cdot \sin \alpha$ (aus Übungsbuch S.28)
 $F_H = 150 \text{ N} \cdot \sin 18,75^\circ$
 $F_H = 48,2 \text{ N}$

Wichtig: Die Reibungskraft F_R muss größer sein, als die Hangabtriebskraft F_H !

$\mu = 48,2 \text{ N} / 142 \text{ N}$
 $\mu = 0,34$

Antwort a: Der Steigungswinkel α beträgt $18,75^\circ$
 b: Die Normalkraft F_N beträgt 142N
 c: Die max, Reibungskraft F_R beträgt 85,2N
 d: Die Reibungszahl bei Gefahr des Abrutschens beträgt 0,33